

Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0)570 666 222
F +31 (0)570 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

Den Haag
Casuariestraat 9a
2511 VB Den Haag

Eindhoven
Emmasingel 15
5611 AZ Eindhoven

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam
De Ruyterkade 143
1011 AC Amsterdam

Tauw / Provincie Zuid-Holland

Kruispuntberekening Kruithuisplein

Datum
Kenmerk
Eerste versie

6 juni 2018
TMD367/KII/

1 Inleiding

Ter hoogte van het Kruithuisplein (aansluiting A13 – N470) wordt door de provincie Zuid-Holland op korte termijn groot onderhoud gepleegd aan de N470. Het betreft het deel van Zoetermeer tot aan de A4. De aanbesteding is daarvan in volle gang.

Onderdeel van dit groot onderhoud zijn aanpassingen op het Kruithuisplein. Rijkswaterstaat heeft hierop een zienswijze ingediend met reden dat zij willen weten wat de consequenties van de aanpassingen zijn op het verkeer op de A13.

In deze notitie is beschreven wat de consequenties van de aanpassingen op de wachtrijen bij het verkeerslicht op het Kruithuisplein zijn.

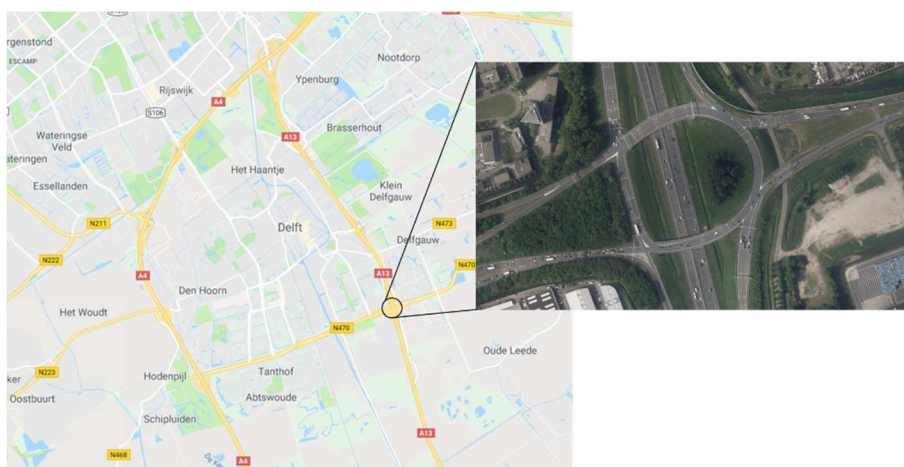
Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten van de studie beschreven. Vervolgens komen in hoofdstuk 3 de resultaten aan bod en tot slot volgt in hoofdstuk 4 de conclusie van het onderzoek.

2 Uitgangspunten

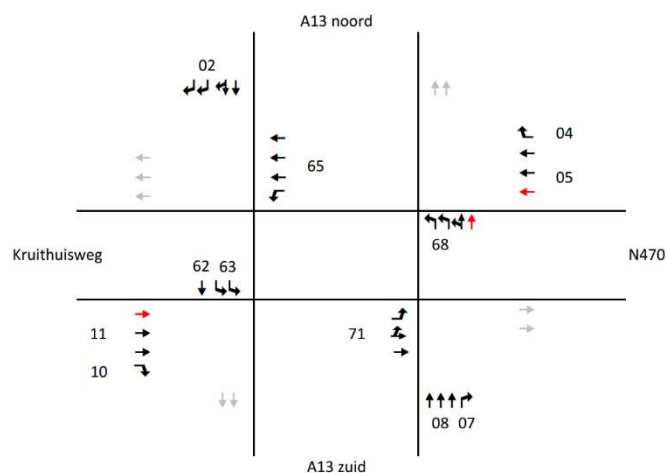
Kruispuntlocatie en richtingnummering

Het Kruithuisplein is een geregeld verkeersplein op de aansluiting van de N470 op de A13, ter hoogte van Delft. In figuur 2.1 is de locatie van het plein weergegeven.



Figuur 2.1: Locatie Kruithuisplein

De nummering van de verschillende signaalgroepen op het Kruithuisplein is weergegeven in figuur 2.2. In de notitie wordt gerefereerd aan deze signaalgroepen. In het voorgestelde ontwerp worden op drie plekken rijstroken toegevoegd. Het betreft de toeleidende takken vanaf de N470 (signaalgroep 05) en de Kruithuisweg (signaalgroep 11). Op het plein zelf krijgt de volgrichting vanaf de zuidelijke afrit (signaalgroep 68) een extra rijstrook.



Figuur 2.2: Signaalgroepnummering Kruithuisplein (rood gemarkeerd: extra rijstroken)

Intensiteiten

De verkeersintensiteiten zijn afgeleid uit het verkeersmodel van de MRDH. Hiervoor is gebruik gemaakt van de variant voor 2030, scenario hoog. Van het Kruithuisplein zijn vervolgens de intensiteiten per signaalgroep bepaald. Vanuit het model zijn de 2-uurs auto- en vrachtintensiteiten omgerekend naar PAE/uur. Hiervoor is een PAE-factor van 2,5 gehanteerd voor het vrachtverkeer en een spitsuurfactor van 0,55. De berekende uurintensiteiten zijn in de kruispuntberekeningen gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de intensiteiten weergegeven.

Signaalgroep	Ochtendspits			Avondspits		
	Auto/2u	Vracht/2u	PAE/u	Auto/2u	Vracht/2u	PAE/u
02	2769	304	1942	2380	303	1727
04	973	187	793	575	118	479
05	1495	279	1207	1389	239	1094
07	523	15	308	366	11	217
08	2859	201	1850	2513	158	1600
10	2202	212	1503	3201	182	2011
11	1877	355	1521	3417	289	2278
62	232	14	147	405	11	239
63	417	102	370	717	125	567
65	4354	480	3057	3901	398	2694
68	3907	353	2636	4650	258	2913
71	2294	457	1891	4134	414	2845

Tabel 2.1: Verkeersintensiteiten Kruithuisplein o.b.v. model MRDH 2030hoog

Rekenwijze

Voor de berekening is gebruik gemaakt van het programma COCON. In COCON is bepaald of het kruispunt in staat is om het verwachte verkeer te kunnen verwerken en waar problemen verwacht kunnen worden als het kruispunt onvoldoende capaciteit biedt.

Voor het opstellen van de database is gebruik gemaakt van de volgende instellingen:

- Capaciteit: 1900 PAE/uur/rijstrook; afslaande (signaalgroep 04, 07, 10 en 63) en gecombineerde voedende rijstroken 1800 PAE/uur/rijstrook (signaalgroep 02).
- Koppelingen groenfase: 02 – 62, 05 – 65, 08 – 68, 11 – 71 en 08 – 68 – 65.
- Tijdsinstellingen (vastgroen, geeltijd, naloop, etc.) conform verkeersregeling oktober 2011.
- Vrije rechtsafer: vanaf de Kruithuisweg kan het verkeer conflictvrij de A13 oprijden; in de analyse is deze rijstrook buiten beschouwing gelaten.

Varianten

In COCON zijn twee vormgevingen doorgerekend op basis van de intensiteiten voor 2030. Het betreft de huidige vormgeving en de voorgestelde vormgeving met de extra rijstrook op de signaalgroepen 05, 11 en 68.

Beoordeling

De verkeersafwikkeling van beide varianten is op twee aspecten beoordeeld:

- Cyclustijd: wanneer de cyclustijd 90 seconden of lager is, is de verkeersafwikkeling goed. Bij een cyclustijd van 90 tot 120 seconde is de verkeersafwikkeling voldoende. Bij een cyclustijd van meer dan 120 seconden is sprake van een slechte (onacceptabele) verkeersafwikkeling.
- Wachtrijlengte: als de wachtrijlengte korter is dan de beschikbare opstelruimte of de afstand tot het volgende kruispunt, dan levert dat geen probleem op. Als de wachtrij echter te lang wordt, dan ontstaat hinder voor ander verkeer. Alleen van de voedende richtingen (signaalgroepen 02 tot en met 11) zijn de wachtrijen beoordeeld. De beschikbare ruimte is als volgt:
 - Signaalgroep 02: 150 meter tot uitsplitsing (+450 meter tot A13)
 - Signaalgroep 04: 75 meter
 - Signaalgroep 05: 75 meter per rijstrook (+ 360 meter tot Laan van Ruyven)
 - Signaalgroep 07: 100 meter
 - Signaalgroep 08: 100 meter per rijstrook (+ 320 meter tot A13)
 - Signaalgroep 10: 150 meter (vrije rechtaffer)
 - Signaalgroep 11: 150 meter per rijstrook (tot VRI toerit Schoenmakerstraat)

3 Resultaten

Cyclustijden

In COCON zijn van beide varianten de cyclustijden uitgerekend. Uit de analyse blijkt dat de wijzigingen die aan de vormgeving gedaan worden nodig zijn om het verkeer in 2030 goed af te kunnen wikkelen. Zonder de aanpassingen kan het verkeerslicht het verkeer niet goed afwikkelen en worden de cyclustijden groter dan 120 seconden. Met de toevoeging van de rijstroken neemt de cyclustijd af tot 90 seconden in de ochtendspits en 80 seconden in de avondspits. Dit is een goede verkeersafwikkeling. In tabel 3.1 zijn de resultaten weergegeven.

Vormgeving	Huidige vormgeving	Aangepaste vormgeving
Ochtendspits	>120 sec	90 sec
Avondspits	>120 sec	80 sec

Tabel 3.1: Cyclustijden in 2030 zonder en met aanpassingen aan Kruithuisplein

Opstellengtes

De benodigde opstellengte overschrijdt met de huidige vormgeving in 2030 op 3 signaalgroepen de beschikbare lengte. Dit betreft de signaalgroepen 04, 05 en 08. Met name op signaalgroep 04 is de benodigde lengte ongeveer 3 keer meer dan de beschikbare lengte. Met de capaciteitsuitbreiding is alleen signaalgroep 04 nog een knelpunt. In tabel 3.2 zijn de resultaten weergegeven.

Signaalgroep	Beschikbare ruimte	Huidige vormgeving	Aangepaste vormgeving
	[m/strook]	[m/strook]	[m/strook]
02	150	100	75
04	75	230	140
05	75	130	75
07	100	75	60
08	100	120	95
10	150	n.v.t.	n.v.t.
11	150	145	90

Tabel 3.2: Benodigde opstellengte in 2030 zonder en met aanpassingen aan Kruithuisplein

Verbeteringen

Om te voldoen aan zowel een goede cyclustijd als aan de opstelcapaciteit is gezocht naar welke maatregelen effectief zijn. Hierbij is gekeken naar de rijstrookindeling op de N470.

In het ontwerp zit nu 1 rijstrook voor signaalgroep 04 en 3 rijstroken voor signaalgroep 05. Een rijstrookindeling waarbij dit wordt omgezet naar 2 rijstroken voor beide signaalgroepen biedt onvoldoende oplossing, omdat de cyclustijd sterk toeneemt. Daarbij blijft de benodigde opstellengte meer 85 en 130 meter voor respectievelijk signaalgroep 04 en 05. Ook het combineren van de signaalgroepen tot één signaalgroep biedt onvoldoende ruimte. Er is meer groentijd omdat (effectief) de capaciteit van de rechtdoorgaande richting wordt ingeperkt. Het gevolg is dat de cyclustijd toeneemt en daarmee ook de benodigde opstellengte.

Wanneer op signaalgroep 04 een extra rijstrook wordt toegepast ontstaat een situatie waarbij de cyclustijd goed is en de wachtrij binnen de beschikbare opstellengte blijft. In tabel 3.3 zijn de resultaten van deze analyse weergegeven.

	Beschikbare ruimte	Huidige vormgeving	Aangepaste vormgeving	2x 04 en 2x 05	4x 04/05 gecombineerd	2x 04 en 2x 05
Cyclustijd (sec)		>120	90	120	120	90
- ochtendspits						
- avondspits		>120	80	120	120	
Signaalgroep	[m/strook]	[m/strook]	[m/strook]	[m/strook]	[m/strook]	[m/strook]
02	150	100	75	100	100	75
04	75	230	140	85	n.v.t.	55
05	75	130	75	130	90	75
07	100	75	60	75	75	60
08	100	120	95	120	120	95
10	150	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
11	150	145	90	130	130	90

Tabel 3.3: Benodigde opstellengte met aanvullende aanpassingen aan Kruithuisplein t.b.v. benodigde opstellengte

Voor een goede verkeersafwikkeling, waarbij voldaan wordt aan de beschikbare opstellengte, is het nodig om, naast de voorgestelde aanpassingen, een extra rijstrook op signaalgroep 04 toe te passen. De wachtrijen blijven dan binnen de beschikbare opstellengte.

4 Conclusie

In het kader van het onderhoud aan de N470 wil de Provincie Zuid-Holland wijzigingen doorvoeren aan het Kruithuisplein. Op drie plekken wordt een rijstrook toegevoegd. Door Rijkswaterstaat is gevraagd om het effect hiervan in beeld te brengen, met name in relatie tot mogelijke effecten op de A13.

Voor de analyse zijn kruispuntberekeningen uitgevoerd op basis van geprognoseerde intensiteiten (model MRDH planjaar 2030 hoog). Hierbij is de huidige vormgeving en de voorgestelde vormgeving doorgerekend.

Uit de analyse blijkt dat de huidige vormgeving leidt tot een cyclustijd van meer dan 120 seconden. Dat is onacceptabel hoog. Met de aanpassingen aan de vormgeving daalt de cyclustijd tot 90 seconden in de ochtendspits en 80 seconden in de avondspits. De opstellengte op de rechtsaffer vanaf de N470 is echter onvoldoende, waardoor de wachtrij het rechtdoorgaande verkeer kan blokkeren. De wachtrijen op de afritten zijn korter dan de beschikbare opstellengte, waarmee de kans op terugslag tot op de A13 nihil is.

Voor een goede verkeersafwikkeling, waarbij voldaan wordt aan de beschikbare opstellengte, is het nodig om, naast de voorgestelde aanpassingen, een extra rijstrook op signaalgroep 04 toe te passen. De wachtrijen blijven dan binnen de beschikbare opstellengte.